

大腿骨近位部骨折の疫学

萩野 浩*

我が国における大腿骨近位部骨折の患者数は80～84歳が最多であるが、年齢階級別の発生率は加齢とともに指数関数的に上昇する。最近の全国調査によれば、受傷の原因は立った高さからの転倒が最も多く、68.8%が屋内で受傷し、夏季に比べて冬季に発生率が有意に高い。90%以上の症例が手術的加療を受け、頸部(内側)骨折では約3/4の症例で人工骨頭(関節)置換術が選択されている。日本人を含めたアジア人での発生率は、北欧や米国の白人のものより低値であるが、近年上昇傾向にある。

Epidemiology of Hip Fracture.

Tottori University, Faculty of Medicine, Tottori University Hospital, Rehabilitation Division

Hiroshi Hagino

Age- and gender-specific numbers of patients with hip fracture increase with age and peaked at the age 80-84; however, age- and gender-specific incidences increase exponentially with age. According to the recent nation-wide survey, the most common cause of hip fractures was a simple fall, 68.8% sustained fractures indoors, and the incidences were higher in the winter than the summer period. More than 90% of patients with hip fracture were treated surgically and about 3/4 of patients with femoral neck fractures were treated with hemi-arthroplasty. Hip fractures for Asian people including Japanese are lower than those for Caucasians living in Northern Europe and North America; however, recent reports from the Asian area indicated an increase in the incidence with time.

はじめに

大腿骨近位部骨折の患者は急増しており、その原因は人口構成の高齢化である。我が国の人口は今後も高齢化が進み、老年人口(65歳以上)は

2010年に23%、2030年には30%に達し、そのピークは2043年頃である(図1)¹⁾。従って、大腿骨近位部骨折の患者数は今後も増加が続きと予想される。本稿では、これまで我が国で行われ

*鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部・助教授(はぎの・ひろし)

た大腿骨近位部骨折の疫学調査結果を中心に、本骨折の発生状況と将来予測を示す。

■ 年齢階級別の患者数

日本整形外科学会では、1998年から全国の認定研修施設および臨床整形外科有床診療所を調査対象に、大腿骨近位部骨折の調査を行っている。

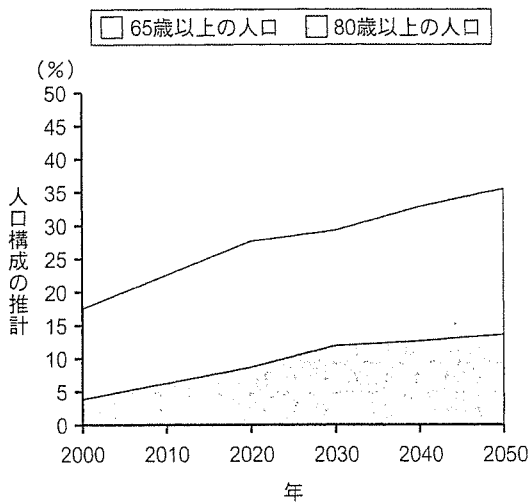


図1 我が国における人口構成の推計

日本の将来推計人口 (平成 14 年 1 月推計) を示す。
(文献 1 より作成)

1998～2000年の調査結果²⁾では110,747例(35歳以上)が登録され、女性が男性の3.7倍であった。年齢階級別の患者数は、80～84歳が最多であった(図2)。骨折型別患者数は、頸部(内側)骨折が47,853例(44%)、転子部(外側)骨折が61,632例(56%) (骨折型不明1,262例)で、大腿骨近位部骨折全体では転子部骨折が頸部骨折よりも多かった。受傷側は右が53,713例、左が56,090例、両側895例(左右不明944例)で、左側が多い傾向が見られた。

■ 発生率

近年、我が国で行われた各地域での全数調査や全国規模でのサンプリング調査によれば、大腿骨近位部骨折の発生率は50歳以下では男女とも人口10万人当たり10以下でその発生はごく少なく、60歳以上で徐々に発生率が増加し、70歳以降に指数関数的に上昇する(図3)³⁾⁴⁾。鳥取県での1998～2001年の調査結果では、75～79歳では女性で505.8(年間人口10万人当たり)、80～84歳では1,115.4、85歳以上では2,066.4に達する。

骨折型別の発生率は、70歳代前半までは頸部

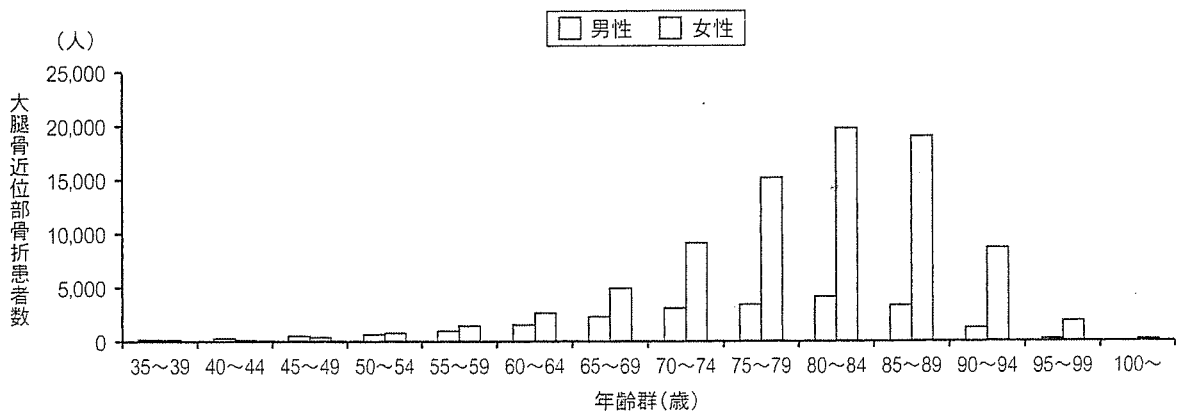


図2 大腿骨近位部骨折の年齢階級別の患者数

患者数は80～84歳が最多で、80歳代が全体の半分を占める。

(文献 2 より)

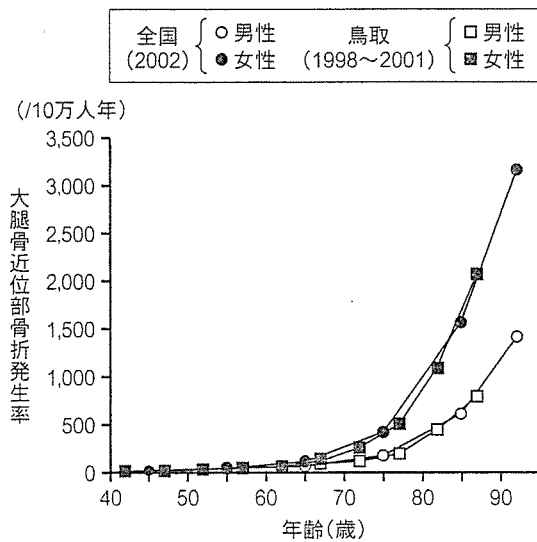


図3 年齢階級別大腿骨近位部骨折発生率

50歳以下では男女とも人口10万人当たり10以下で大腿骨近位部骨折の発生はごく少なく、60歳以上で徐々に発生率が増加し、70歳以降に指数関数的に上昇する。
(文献3, 4より作成)

(内側)骨折と転子部(外側)骨折に差はないが、70歳代後半から転子部骨折の方が高値となる。85歳以上の女性の発生率は、頸部骨折が625.2であるのに対して、転子部骨折は1,388.2と2.2倍である(図4)⁴⁾。

受傷の原因

日本整形外科学会の調査では受傷原因も明らかとされ、74%が「立った高さからの転倒」であった(図5)²⁾。不明、記憶無し、交通事故を除くと、87.9%で転倒が原因であった。受傷場所は屋内が68.8%を占め、80歳以上の超高齢者群ではさらに屋内で受傷する割合が85%と高かった。

季節変動

季節変動については、有意な変動が観察されたとする報告や、季節性が見られなかったとする報告があり、地域によって結果が分かれる。日本整形外科学会の全国調査によれば、夏季に比べて冬

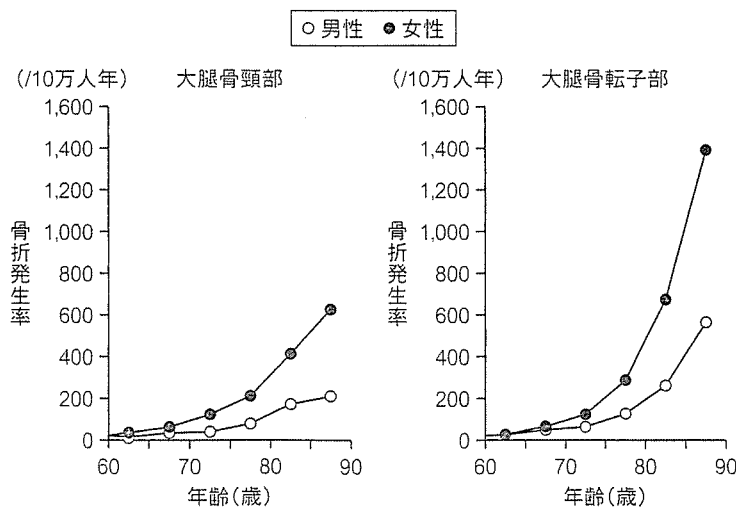


図4 大腿骨近位部骨折の骨折型別、性・年齢階級別の発生率

70歳代前半までは頸部骨折の発生率が転子部骨折よりも高値であるが、70歳代後半から転子部骨折の方が高値となる。頸部骨折よりも転子部骨折の方が骨粗鬆症とより関連が深い。

(文献4より作成)

季に発生率が有意に高い²⁾。冬季に本骨折が多く発生する理由としては、寒いため着衣が多く転倒しやすいこと、血中ビタミンDが冬季に低下し、骨の脆弱化や筋力低下をきたす可能性、低温となると低血圧を生じ、転倒頻度が増加することなどが考えられる。

治療法選択の現状

我が国では頸部骨折の93.3%、転子部骨折の94.1%で観血的治療が選択されている²⁾。頸部骨折では73.8%の症例で人工骨頭(関節)置換術が選択され、転子部骨折では97.4%に骨接合術が選択されている。

諸外国との比較

日本以外のアジア地域や、欧米での発生率調査結果をもとに、人口補正した発生率を表1に示す⁵⁾。日本人を含めたアジア人での発生率は、北欧や米国の白人のものより明らかに低値である。これは大腿骨近位部骨折に限らず、前腕骨骨折、上腕骨近位部骨折でも同様である。そこで、日本人の転倒発生率が欧米白人に比べて低いことが、骨折発生率低値の理由と考えられるに至っている。

経年的推移

鳥取県での1986～1988年、1992～1994

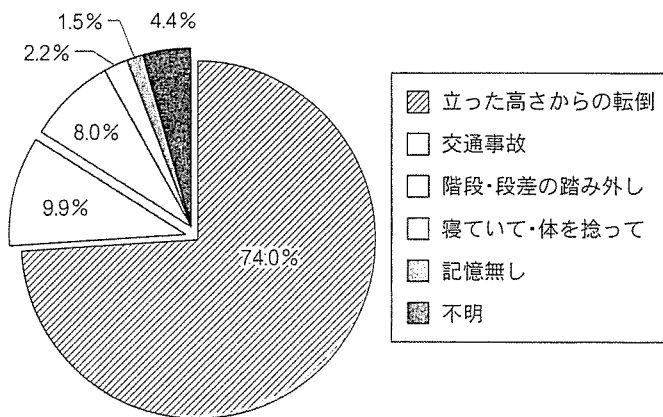


図5 大腿骨近位部骨折の受傷原因

全国調査での大腿骨近位部骨折101,112例の受傷原因の調査結果では74%が「立った高さからの転倒」であった。不明、記憶無し、交通事故を除くと87.9%で転倒が原因であった。

(文献2より作成)

表1 各国の四肢骨折発生率の比較

地域(国)	大腿骨近位部骨折		前腕骨折		上腕骨近位部骨折	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
ロチェスター(米国ミネソタ州)	147	335	89	438	54	161
マルメ(スウェーデン)	173	405	166	766	91	221
ダンディーオックスフォード(英国)	97	273	73	330	36	63
鳥取(日本)	54	155	57	196	21	52
香港(中国)	52	136	-	-	-	-
クアラルンプール(マレーシア)	48	72	-	-	-	-
ホーナン(韓国)	28	25	-	-	-	-
イダバン(ナイジェリア)	1	1	2	2	-	-

数値は1995年の日本人人口構成(35歳以上)補正した発生率(年間10万人当たり)

(文献5より改変)

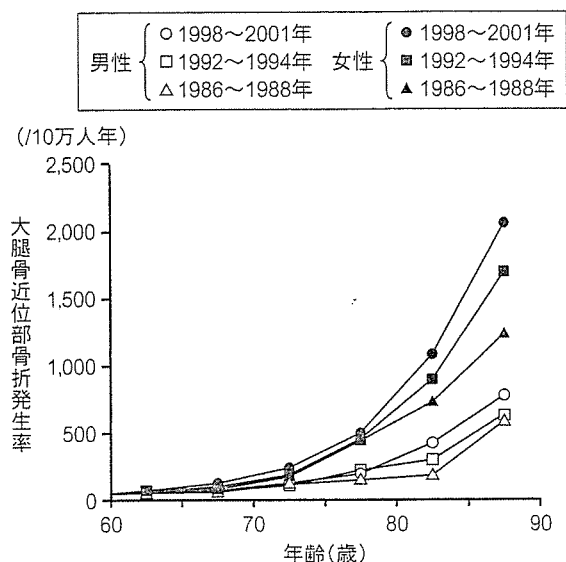


図6 鳥取県での大腿骨近位部骨折発生率の経年推移

鳥取県での1986～1988年、1992～1994年、1998～2001年の年齢階級別発生率を比較した結果によれば、80歳以上の女性での経年的な上昇が著しく、統計学的に有意な経年的発生率上昇があった。

(文献4より)

年、1998～2001年の年齢階級別発生率を比較した結果によれば、80歳以上の女性での経年的な上昇が著しく、統計学的に有意な経年的発生率上昇があった(図6)⁴⁾。また、5年ごとに推計解析が行われている全国調査結果でも、1987～2002年間に発生率の上昇が観察されている³⁾。

国外でも、シンガポール、韓国、ホンコン、台湾などのアジア諸国では、骨折発生率が経年的に上昇している。シンガポールでは1960～1990年代にかけて発生率が5倍以上に上昇し⁶⁾、韓国でも1991～2001年の10年間で4倍の発生率上昇があった⁷⁾。これに対して北欧や北米では以前には発生率上昇の傾向が見られたが、近年では変化がないという報告が多い⁸⁾。

このように、地域や人種によって骨折発生率やその推移にばらつきがあり、都市化が進んだ地域ほど発生率が高いことが知られている。発生率の推移に影響する重要な要因として、身体活動性の低下、飲酒量や催眠鎮静剤の服用頻度の増加があげられ、これらは骨脆弱化の進展や転倒の危険性を高め、骨折発生率上昇の一因となると推測される。

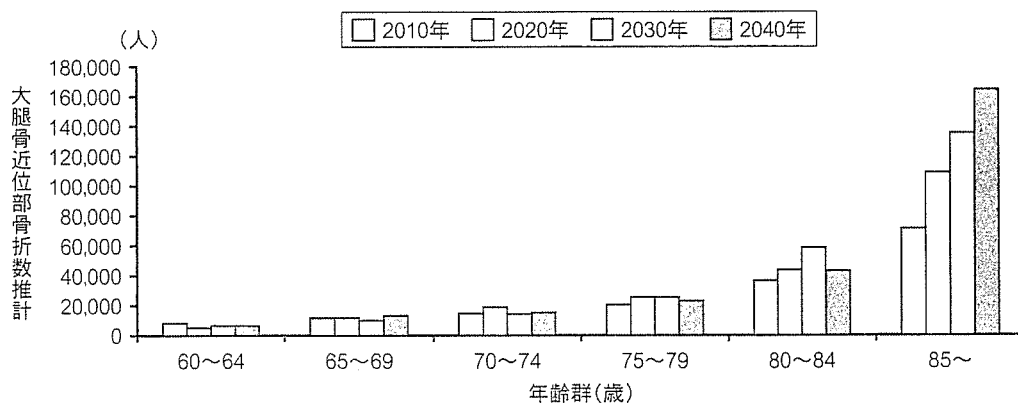


図7 大腿骨近位部骨折の年齢階級別患者数の将来予測

我が国における現在の年齢階級別発生率に基づき、発表されている将来人口推計に従って計算すると、2005年1年間に約14万例大腿骨近位部骨折が発生すると推計され、2030年には25万人に達すると推計され、中でも85歳以上の超高齢患者で特に増加が著しい。(筆者作成)

おわりに

我が国における現在の年齢階級別大腿骨近位部骨折発生率に基づき、発表されている将来人口推計に従って計算すると、2005年1年間に約14万例大腿骨近位部骨折が発生すると推計され、2030年には25万人に達すると推計される。患者数の増加は85歳以上の超高齢患者で特に著しいが(図7)、年齢別の発生率上昇が今後も続けば患者数増加に拍車がかかることになる。一方、北米では、骨粗鬆症の適切な診断と骨吸収抑制剤による治療によって、大腿骨近位部骨折や橈骨遠位部骨折の発生率が近年低下していると報告されている⁹⁾。我が国でも大腿骨近位部骨折発生リスクの評価と、それに応じた予防戦略が急務である。

文 献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口(平成14年1月推計)：<http://www.ipss.go.jp/index.html>.
- 2) Committee for Osteoporosis Treatment of The Japanese Orthopaedic Association. : Nationwide survey of hip fractures in Japan. J Orthop 9 : 1-5, 2004.
- 3) 折茂 肇, 坂田清美: 第四回大腿骨頸部骨折全国調査成績 - 2002年における新発生患者数の推定と15年間の推移 -. 日本医事新報 4180 : 25-30, 2004.
- 4) Hagino H, Katagiri H, Okano T, et al : Increasing incidence of hip fracture in Tottori Prefecture, Japan : trend from 1986 to 2001. Osteoporos Int 16 (12) : 1963-1968, 2005.
- 5) Hagino H, Yamamoto K, Ohshiro H, et al : Changing incidence of hip, distal radius, and proximal humerus fractures in Tottori Prefecture, Japan. Bone 24 : 265-270, 1999.
- 6) Koh LK, Saw SM, Lee JJ, et al : Hip fracture incidence rates in Singapore 1991-1998. Osteoporos Int 12 : 311-318, 2001.
- 7) Rowe SM, Song EK, Kim JS, et al : Rising incidence of hip fracture in Gwangju City and Chonnam Province, Korea. J Korean Med Sci 20 : 655-658, 2005.
- 8) Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, et al : The change picture of hip fractures : Dramatic change in age distribution and no change in age-adjusted incidence within 10 years in central Finland. Bone 24 : 257-259, 1999.
- 9) Jaglal SB, Weller I, Mamdani M, et al : Population trends in BMD testing, treatment, and hip and wrist fracture rates : are the hip fracture projections wrong? J Bone Miner Res 20 : 898-905, 2005.

全面改訂カルシウム拮抗薬

国立国際医療センター総長 矢崎 義雄 編
山形大学医学部薬理学教授 遠藤 政夫

◇B5判 360頁 定価 9,345円(本体 8,900円+税5%)送料実費

◎カルシウム拮抗薬を理解するための座右の書。

◎既刊「カルシウム拮抗薬」から6年。蓄積された基礎研究の成果と、エビデンスに裏付けられた臨床のトピックスを詳述。

◎わが国における使用の再評価と動向の理解に、専門医必携の一冊。

株式会社 医薬ジャーナル社 〒541-0047 大阪市中央区淡路町3丁目1番5号・淡路町ビル21 電話 06(6202)7280(代) FAX 06(6202)5295 (振替番号) 00910-1-33353
〒101-0061 東京都千代田区三崎町3丁目3番1号・TKビル 電話 03(3265)7681(代) FAX 03(3265)8369

Original article

Report on the Japanese Orthopaedic Association's 3-year project observing hip fractures at fixed-point hospitals

KEIZO SAKAMOTO¹, TOSHITAKA NAKAMURA², HIROSHI HAGINO³, NAOTO ENDO⁴, SATOSHI MORI⁵, YOSHITERU MUTO⁶, ATSUSHI HARADA⁷, TETSUO NAKANO⁸, SEIZO YAMAMOTO⁹, KAZUHIRO KUSHIDA¹⁰, KATSURO TOMITA¹¹, MITSUO YOSHIMURA¹², and HIROSHI YAMAMOTO¹³

¹Department of Orthopaedic Surgery, Showa University School of Medicine, 1-5-8 Hatanodai, Shinagawa-ku, Tokyo 142-8666, Japan

²Department of Orthopedics, University of Occupational and Environmental Health, Kitakyushu, Fukuoka, Japan

³Rehabilitation Division, Tottori University Hospital, Tottori, Japan

⁴Division of Orthopedic Surgery, Niigata University, Niigata, Japan

⁵Department of Orthopaedic Surgery, Kagawa University, Kagawa, Japan

⁶Department of Physical and Health Education, Graduate School of Education, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

⁷Department of Restorative Medicine, National Center for Geriatrics and Gerontology, Aichi, Japan

⁸Tamana Central Hospital, Kumamoto, Japan

⁹Tokyo Metropolitan Geriatric Medical Center, Tokyo, Japan

¹⁰Department of Orthopedic Surgery, Hamamatsu University, School of Medicine, Hamamatsu, Japan

¹¹Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kanazawa University, Ishikawa, Japan

¹²Yoshimura Orthopaedic Clinic, Fukui, Japan

¹³Department of Orthopaedic Surgery, Kochi University, Kochi, Japan

Abstract

Background. The aim of this study was to assess the disability and mortality of hip fractures 1 year after initial visit (postoperatively) at fixed-point hospitals selected by the Japanese Orthopaedic Association Committee on Osteoporosis.

Method. A total of 158 core orthopedic hospitals were selected for participation in this research. Subjects were all aged 65 years and older with hip fractures at the selected hospitals between January 1, 1999 and December 31, 2001. A prognostic survey of activities of daily living (ADL), assessed by the long-term care insurance criteria established by the Ministry of Health, Labour, and Welfare of Japan was performed 1 year after the initial visit.

Results. A total of 10992 hip fractures in patients aged 65 to 111 years were treated over the 3 years from 1999 to 2001. Among the 10992 patients, 4537 had femoral neck fractures and 6217 had trochanteric fractures. Surgical treatment was chosen for 85.6% of the femoral neck fractures and 88.2% of the trochanteric fractures. The mean duration from fracture to admission was 3.1 days, and the mean duration from admission to surgery was 11.2 days. The mean duration from surgery to discharge over the 3-year period was 49.8 days. Before hip fracture, the ratio of patients with J1 ("able to go out freely utilizing public transportation") or J2 ("able to visit immediate neighbors independently") on the long-term care insurance criteria was 50.9%. At 1 year after the initial visit, that result represented a decrease of 24.1 percentage points before hip fracture. A total of 70 patients died before undergoing surgery. In the present study, the 1-year mortality rate

for the entire patient population over the 3-year period was 10.1%.

Conclusions. Hip fracture patients show a decrease in the ADL score 1 year after the initial visit. Compared to other countries, the duration of hospitalization is longer in Japan, but the mortality rate is lower.

Introduction

Hip fracture is an important cause of morbidity and mortality among the elderly. For the first time, under the leadership of the Japanese Orthopaedic Association (JOA), an epidemiological study on hip fracture was commenced in 1997 by the Committee on Osteoporosis of the JOA (hereafter referred to as the Committee). Because the number of investigated items is limited in this annual epidemiological study, a fixed-point observation project involving core orthopedic hospitals was started in 1999 (including patients treated between January 1 and December 31) to examine a larger number of factors including the 1-year prognosis. Herein, we report the results of fixed-point observation for hip fractures occurring over the 3-year period from 1999 to 2001.

Selection of institutions for fixed-point observation

In October 1999, the Committee began selecting core orthopedic hospitals at which to observe and analyze

Offprint requests to: K. Sakamoto

Received: June 24, 2005 / Accepted: December 22, 2005

treatments for hip fracture in Japan. After taking into account the regional factors, a total of 160 institutions were identified in February 2000. These institutions were contacted for participation in the fixed-point observation project, with only two institutions declining. Subsequently, a total of 158 institutions were designated fixed-point observation institutions.

Subjects and methods

Subjects were all patients with hip fracture and aged 65 years old and older treated at one of the participating institutions between January 1 and December 31, 1999. A prognostic survey was performed 1 year postoperatively (hereafter referred to as the 1-year prognosis survey). Survey sheets for hip fractures occurring over the 3-year period were collected.

The survey ascertained the following information: sex; height; body weight; cause of fracture; living situation at the time of fracture; date of fracture; date of admission; date of surgery; location where fracture occurred; discharge status; outcomes; side and type of fracture; treatment; independence in activities of daily living (ADL) both before fracture and 1 year postoperatively (at the time of the 1-year prognosis survey, and assessed according to the long-term care insurance¹ criteria established by the Ministry of Health, Labour, and Welfare of Japan); preoperative complications; and past history of fracture. The study was designed to ensure patient anonymity.

Data were analyzed using of variance with the *t*-test and the continuity adjusted chi-squared test. Statistical significance was set at 0.01.

Results

Number of responding institutions for each year

Of the 158 participating institutions, 76 institutions (48.1%) responded during the first year (fractures occurring in 1999), 69 institutions (43.7%) during the second year (fractures occurring in 2000), and 75 institutions (46.2%) during the third year (fractures occurring in 2001). Over the 3-year period, a total of 220 institutions responded, with an annual average of 73.3 institutions (46.4%).

Number of patients over the 3-year period

A total of 12250 hip fractures in patients 0–111 years of age were treated during the 3 years from 1999 to 2001. Among these patients, those 65 years and older (65–111 years of age) were analyzed. At the responding institu-

tions, a total of 3656 patients were treated in 1999, 3393 patients in 2000, and 3943 patients in 2001, for a 3-year total of 10992 patients with an annual average of 3664 patients using those criteria.

Background factors (age at time of fracture)

Among the 10992 patients with known sex and age, the mean age was 81.8 years (79.8 years for male patients, 82.3 years for female patients).

Laterality and type of hip fracture

The incidence of left and right fractures was analyzed for all 3 years. The total numbers of right and left hip fractures over the 3-year period were comparable, at 5414 and 5497, respectively. Over the 3-year period, 3 male patients and 28 female patients presented with bilateral hip fractures. A total of 6217 trochanteric fractures, 4537 femoral neck fractures, 13 patients with both fractures, and 225 with no-response fractures were treated.

Cause of fracture

Among the 10992 patients treated over the 3-year period, the most common cause was “simple fall (fall from a standing level)”, accounting for 76.1% ($n = 8362$) (Table 1), followed by a “staircase accident” and “downfall (fall from a high level)”, in that order (5.9% and 5.0%, respectively). Most of the hip fractures were caused by falls from a standing level.

Time after fracture

The mean interval from fracture to admission was 2.7 days in 1999, 3.4 days in 2000, and 3.2 days in 2001 (3-year average 3.1 days). The mean duration from admission to surgery was 11.1 days in 1999, 12.3 days in 2000,

Table 1. Causes of fracture (3-year period)

Cause of fracture	No.	%
Body movement while lying down	89	0.8
Fall while standing	8362	76.1
Staircase accident	645	5.9
Downfall	545	5.0
Traffic accident	341	3.1
No recollection	78	0.7
Diaper-related fracture	27	0.2
Spontaneous fracture	102	0.9
Unknown	540	4.9
Other	65	0.6
No response	198	1.8
Total	10992	100

and 10.2 days in 2001 (3-year average 11.2 days). The mean duration from surgery to discharge over the 3-year period was 50.4 days, with a tendency to decrease each year: 52.2 days in 1999 ($P < 0.01$), 49.0 days in 2000, and 48.4 days in 2001 ($P < 0.01$) (Table 2).

Patients who died before undergoing surgery (3-year period)

A total of 70 patients died before undergoing surgery (31 men, 38 women, 1 patient of unknown sex). Table 3 shows living situations and hip fracture types for these patients. The mean age was 85.5 years for the 31 men and 87.5 years for the 38 women. The incidence of trochanteric fracture was about double that of femoral neck fracture, and mean number of complications ranged from 1.9 to 3.2. Although we suspect that more complications arose, only the complications listed on the survey sheets were analyzed.

Treatments and surgery (3-year period)

Among the 10992 patients, 4537 had femoral neck fractures, 6217 had trochanteric fractures, and these was no response for 238 cases. Table 4 shows the breakdown of treatments for femoral neck fracture and trochanteric fracture. Surgical treatment was chosen for 85.6% of femoral neck fractures and 88.2% of trochanteric fractures. Among patients with femoral neck fractures, hemiarthroplasty was performed in 40.7%, total hip arthroplasty in 21.6%, and screw fixation in 15.0%. Among patients with trochanteric fractures, captured hip screw (CHS) fixation was performed in 57.2% and Gamma nailing in 20.4%. These two methods thus accounted for 77.6% of surgeries performed for trochanteric fracture.

ADL independence before hip fracture

In accordance with ADL independence assessment criteria established by the Ministry of Health, Labour, and Welfare of Japan, patients were classified in eight grades, from (1) able to go out freely by utilizing public transportation (J1) to (8) unable to turn over in bed independently (C2). Over the 3-year period, the section for ADL independence was left blank for only 118 patients (1.1%). Preoperatively, the ratio of grade 1 or 2 patients was relatively high, accounting for 50.9% of the total (Table 5).

ADL independence 1 year after initial visit

At 1 year (6 months) after the initial visit, grade 1 patients (able to go out freely by utilizing public transportation) and grade 2 patients (able to visit immediate

Table 2. Time parameters

Parameter	From fracture to admission			From admission to surgery			From surgery to discharge			
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001	3-Year total
Days	2.7 ± 3.1	3.4 ± 20.0	3.2 ± 18.0	11.1 ± 31.0	12.3 ± 24.0	10.2 ± 40.0	52.2 ± 55.0*	49.0 ± 41.0	48.4 ± 49.0*	49.8 ± 42.0
Cases	3656	3393	3946	3428	3153	3675	3365	3127	3640	10132

Results are averages
* $P < 0.01$ (t-test)

Table 3. Patients who died without surgery (3-year total)

Patients	Nonsurgical deaths (no.)	Living situation at time of fracture					Neck fracture		Trochanteric fracture	
		Average age (years)	Living alone	Living with family	Living in facility	Unknown	No.	Complications	No.	Complications
Men	31	85.5 ± 8.5	3	9	5	14	11	1.9	20	2.8
Women	38	87.5 ± 6.0	4	7	3	24	14	3.2	24	2.6
Unknown	1	87	1							

Table 4. Treatments and surgery (3-year total)

Treatment	Neck fractures (n = 4537)		Trochanteric fractures (n = 6710)		Unknown (n = 238)
	No.	%	No.	%	
No surgery	288	6.3	291	4.7	19
Surgery	3885	85.6	5485	88.2	194
Ender nail	3	0.1	214	3.4	3
Screw	681	15.0	52	0.8	18
Gamma nail	9	0.2	1269	20.4	15
CHS	201	4.4	3556	57.2	59
Plate	1	0	5	0.1	1
Hemiarthroplasty	1847	40.7	164	2.6	42
Total hip arthroplasty	978	21.6	22	0.4	16
Other	110	2.4	118	1.9	13
Unknown	31	0.7	21	0.3	3
Compound	24	0.5	64	1.0	24
No response	364	8.0	441	7.1	25

CHS, captured hip screw

Table 5. ADL independence before fracture

ADL independence before fracture (scores 1–8)	No.	%
1 Able to go out using public transportation	2 667	24.3
2 Can go out to visit neighbors	2 928	26.6
3 Can go out with assistance and spend the day out of bed	1 997	18.2
4 Rarely goes out; spends the day in bed	1 971	17.9
5 Uses a wheelchair and only leaves bed to eat or use the bathroom	700	6.4
6 Can get in and out of a wheelchair with assistance	469	4.3
7 Able to turn over in bed independently	67	0.6
8 Unable to turn over in bed independently	46	0.4
Unknown and other	29	0.3
Total responses	10 992	100.0
No response	118	1.1

ADL, activities of daily living

neighbors independently — J2) accounted for 12.7% and 14.1%, respectively, for a total of 26.8%. This represented a decrease of 29.5 percentage points from the preoperative score ($P < 0.01$; continuity adjusted chi-squared test). However, the section for ADL independence 1 year after the initial visit was left blank by 2820 patients (25.7%), suggesting difficulties associated with conducting the prognostic survey (Table 6).

Preoperative complications (3-year period)

Many patients with hip fracture develop complications. Of the 10 992 patients treated over the 3-year period, the section for preoperative complications was completed for 10 908 patients and left blank for 84 patients. Only 882 patients (8.0%) experienced no complications. The most common complication was hypertension, followed by dementia, neuropathy, and heart disease, in that order.

One-year mortality rate for each surgery (3-year period)

Table 7 shows 1-year mortality rates for the various surgical methods. Mortality rate was highest for plate

fixation (14.3%, 1/7), followed by Ender nailing (14.0%) and Gamma nailing (12.3%). Apart from the "Others" category, the 1-year mortality rate was lowest for the screw method, at 7.7%. The mean postoperative mortality rate was 10.1%.

One-year survival rate for each calendar age (3-year period)

Table 8 shows 1-year survival and mortality rates for each year of age from 65 years and older. The number of hip fracture patients exceeded 300 among these 78–90 years of age. The greatest number of patients was 416, at 85 years of age. The 1-year survival rate for patients in their eighties was higher than 80%, whereas that for patients in their nineties was above 70%, confirming that the 1-year survival rate decreases with age.

Table 6. ADL independence 1 year after surgery/initial visit

ADL independence 1 year after surgery/initial visit	No.	%
1 Able to go out using public transportation	1399	12.7
2 Can go out to visit neighbors	1550	14.1
3 Can go out with assistance and spend the day out of bed	1427	13.4
4 Rarely goes out; spends the day in bed	1080	9.8
5 Uses a wheelchair and only leaves bed to eat or use the bathroom	1000	9.1
6 Can get in and out of a wheelchair with assistance	1034	9.4
7 Able to turn over in bed independently	167	1.5
8 Unable to turn over in bed independently	174	1.6
Unknown and other	341	3.1
Total responses	10992	100.0
No response	2820	25.7

Table 8. One-year survival rate for each year of age

Age (years)	Alive (no.)	Deceased (no.)	Survival rate (%)
65	91	3	96.8
66	117	4	96.7
67	109	4	96.5
68	122	3	97.6
69	144	10	93.5
70	150	8	94.9
71	167	10	94.4
72	189	13	93.6
73	172	20	89.6
74	212	23	90.2
75	234	13	94.7
76	250	26	90.6
77	266	15	94.7
78	325	29	91.8
79	333	31	91.5
80	287	35	89.1
81	323	40	89.0
82	318	49	86.6
83	321	42	88.4
84	355	58	86.0
85	356	60	85.6
86	344	66	83.9
87	338	65	83.9
88	344	58	85.6
89	254	61	80.6
90	265	53	83.3
91	198	56	78.0
92	160	50	76.2
93	111	38	74.5
94	107	22	82.9
95	51	26	66.2
96	50	14	78.1
97	43	11	79.6
98	18	3	85.7
99	36	8	81.8
100	13	7	65.0
101	9	4	69.2
102	0	2	0
103	0	0	0
111	1	0	100.0

Table 7. One-year mortality rate for each surgery method

Method	Alive	Deceased	Unknown	Total count	Mortality rate (%)
Surgery					
Ender nail	108	31	81	220	14.0
Screw	512	58	181	751	7.7
Gamma nail	762	159	372	1293	12.3
CHS	2300	381	1134	3815	10.0
Plate	4	1	2	7	14.3
Artificial head replacement	1302	146	604	2052	7.1
Total hip replacement	670	77	269	1016	7.6
Others	162	17	62	241	7.1
Unknown	322	171	506	999	17.1
Nooperation	509	70	19	598	11.7
Total	6651	1111	3230	10992	10.1 (average)

Table 9. Discharge status and 1-year mortality

Discharge status	Alive	Deceased	Unknown	No response	One-year total	
Well	9012	6367	555	1122	968	9012
No change	503	282	87	59	75	503
Deceased	397					
Others	1080	2	72	220	786	1080
Total	10992	6651	714	1401	1829	10595

Table 10. Complications and 1-year mortality

Complications	Total	Alive		Deceased		Unknown	
		No.	%	No.	%	No.	%
No	698	583	83.5	41	5.8	74	10.6
Yes	7794	5700	73.1	1045	13.4	1049	13.4
No response	2500	368	14.7	25	1.0	2107	84.2
Total	10992	6651	67.9	1111	16.8	3230	15.1

Table 11. One-year mortality rate and sex

Sex	1999		2000		2001		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Male	115		127		117		145	
Female	270		220		237		242	
No response	16		6		3		10	
Total	401		353		357		1111	
Total patients (mortality rate)	3656	10.9*	3393	10.4	3943	9.0*	10992	10.1

* $P < 0.01$ (continuity adjusted chi-squared test)

Outcomes at discharge and the 1-year prognosis

The 1-year prognosis was investigated based on discharge status for the 10992 patients treated over the 3-year period. Of the 9012 patients discharged in good health, 503 (4.6%) were discharged with unchanged condition, and 396 (4.4%) were dead at discharge. Of the 9012 patients in good health at discharge 555 (6.2%) were dead, and 87 (17.3%) of 503 patients with an unchanged condition were dead, 1 year postoperatively. Of the 1081 patients whose condition at discharge was unknown or left blank, 72 (6.7%) were dead 1 year postoperatively (Table 9).

Comparison of 1-year survival and mortality in relation to complications

The 1-year mortality rate for the 698 patients without complications was 5.8%, compared to 13.4% for the

7794 patients with complications and 1.0% for the 2500 patients for whom the section on complications was left blank (Table 10).

Comparison of 1-year mortality during 3-year period for men and women

The 1-year mortality rate for each year of age among men was 17.3% for the 664 patients in 1999, 19.7% for the 646 patients in 2000, and 16.2% for the 724 patients in 2001. The 1-year mortality rate for the women was 9.4% for the 2858 patients in 1999, 8.1% for the 2716 patients in 2000, and 7.5% for the 3176 patients in 2001. The mortality rate of both sexes was 10.9% for 3656 patients in 1999, 10.4% in 2000, and 9.0% in 2001. The 1-year mortality rate showed a tendency to decrease year by year. ($P < 0.01$, continuity adjusted chi-squared test) (Table 11).

Discussion

In Japan, the first epidemiological study on hip fracture was conducted in 1987 by Orimo et al.,² and about 52300 cases of hip fracture were estimated to occur annually each year in Japan. The JOA then took a leadership role and the Committee has conducted annual epidemiological studies on hip fracture since 1997. Between 1998 and 2000, a total of 110747 hip fractures were reported³ and about 90000 hip fractures are estimated to occur each year in Japan. To supplement these studies, a hip fracture project was started in 1999 at selected hospitals in Japan in an attempt to clarify the 1-year prognosis following hip fracture. Comparing the JOA study and the fixed-point observation project, the project studied about 10% of the number of patients enrolled in the epidemiological study in 1999 and 2000, and the types, laterality, and causes of femoral neck fracture were comparable.

The mean hospitalization for patients with hip fracture in various countries is reportedly 10 days for the Ullevaal hip screw in Norway, 12 days for the Hansson hook-pin in Norway,⁴ 10 days for internal fixation in Sweden, 12 days for arthroplasty in Sweden,⁵ 17.8 days in England,⁶ 18 days in Austria,⁷ 20.6 days in Thailand,⁸ 24 days in Denmark,⁹ 35 days in Italy,¹⁰ and 23.3 days in the United States.¹¹ In Japan, the mean length of hospitalization is 83.6 days for pinning, 53.0–58.8 days for hemiarthroplasty,^{12,13} 83.9 days for CHS,¹⁴ 2.4 months for the Ender procedure, and 1.9 months for DHS or the Gamma nail.¹⁵ Compared to other countries, the length of hospitalization following surgery for hip fracture is longer in Japan. In other countries, once acute-phase surgery for hip fracture is performed, patients are transferred to institutions specializing in rehabilitation, such as nursing homes. As a result, the duration of stay in the orthopedic department is low. In Japan, many hospitals are capable of handling both acute- and chronic-phase care, including rehabilitation, thus resulting in longer stays in the orthopedic department.

Based on data obtained from the fixed-point observation project, the number of days from surgery to discharge decreased each year, from 52.2 days ($P < 0.01$, t -text) in 1999 ($n = 3365$) to 49.0 days in 2000 ($n = 3127$) and 48.4 days ($P < 0.01$, t -test) in 2001 ($n = 3640$). As for the decrease at the hospitalization period, advances in the treatment method and the expansion of facilities after discharge are suspected.

Zückerman et al. developed the functional recovery score (FRS) as a disease-specific health assessment tool.¹⁶ Using this system, they reported that FRS for patients with hip fracture was 88.1 points before fracture, decreasing by 15.8 points to 72.3 points 1 year later.¹⁷ To assess patient function, we used the assessment criteria established by the Ministry of Health,

Labour, and Welfare of Japan.¹ Thus, ADL independence was classified into eight grades, from (1) able to go out freely by utilizing public transportation, to (2) able to visit immediate neighbors independently, and (3) able to go out with assistance and spend the day out of bed to (8) unable to turn over in bed independently. ADL independence was assessed preoperatively and 1 year after the initial visit (within 6 months in some cases). Over the 3-year period, grade 1 and 2 patients accounted for 24.3% and 26.6%, respectively, of the patients preoperatively. Thus, 50.9% of patients were able to walk without assistance, but at 1 year after the initial visit grade 1 and 2 patients accounted for 12.7% and 14.1%, respectively, for a total of 26.8%. This represented a decrease of 24.1 percentage points. Of the various types of functional disabilities experienced by patients with hip fracture, the degree of disability in stair climbing is marked.¹⁸ In the Baltimore Hip Study, among 804 patients with hip fracture who were ≥ 65 years old, 55.6% required assistance climbing five stairs preoperatively, and 89.9% required assistance with the same task 12 months postoperatively. Many studies have documented decreases in independent walking following hip fracture,^{4,7,11,12,14,19} and one found that the ratio of patients requiring assistance walking one block was 42.4% preoperatively and 55.2% at 12 months postoperatively. However, the degree of decrease in independence was lower when compared to stair climbing, and degree of decrease in walking 10 feet remained low, at 9.2 percentage points.¹⁹

Because many elderly patients with a hip fracture experience complications, mortality rates for these patients are markedly higher than in the general cohort.^{20,21} The 1-year mortality rate for hip fracture has decreased over the last few decades, from 21.6%,²² 24.0%,²³ and 27.0%^{9,24} during the 1970s and 1980s, to 16.8%,¹⁹ 18.0%,²⁵ 20.0%^{19,25,26} during the 1990s and 10.9%¹¹ during the 2000s. In the present study, the 1-year mortality rate for the entire patient population decreased every year over the 3-year period, from 10.9% in 1999 to 10.4% in 2000 and 9.0% in 2001 (3-year average 10.1%; 1111 of the 10992 patients were dead 1 year after the initial visit — $P < 0.01$, continuity adjusted chi-squared test). Compared to other countries, the duration of hospitalization is longer in Japan, but the mortality rate is lower.

Acknowledgments. We thank the orthopedic departments of the 158 participating institutions for collaborating in this time-consuming project. Because the project investigated a 1-year prognosis, the study could not have been completed without the assistance of not only orthopedic surgeons but also numerous other health care professionals. We express our deepest gratitude to all the individuals who assisted us in undertaking this project. This project was funded by the Scientific Research Grant Program adminis-

tered by the Ministry of Health, Labour, and Welfare of Japan.

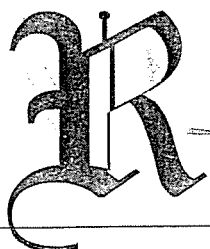
References

1. Health and Welfare Bureau for the Elderly. Guidance to write home doctor's assessment for disable person. 2nd ed. Tokyo: Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare; 1999. p. 6 (in Japanese).
2. Orimo H, Hosoda Y, Shiraki M, Sasaki R, Yamamoto K, Nakamura T, et al. Nationwide survey of hip fracture in Japan (1987). *Nihon Iji Shinpo* 1989;3420:43-5 (in Japanese).
3. Committee for osteoporosis Treatment of the Japanese Orthopaedic Association. Nationwide survey of hip fractures in Japan. *J Orthop Sci* 2004;9:1-5.
4. Lykke N, Lerud PJ, Strømsøe K, Thorngren KG. Fixation of fractures of the femoral neck: a prospective, randomized trial of three Ullevaal hip screws versus two Hansson hook-pins. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:426-30.
5. Rogmark C, Carlsson Å, Johnell O, Sernbo I. A prospective randomized trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur: functional outcome for 450 patients at two years. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:183-8.
6. Hay D, Parker MJ. Hip fracture in the immobile patient. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:1037-9.
7. Dorotka R, Schoechnner H, Buchinger W. The influence of immediate surgical treatment of proximal femoral fractures on mortality and quality of life: operation within six hours of the fracture versus later than six hours. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:1107-13.
8. Chariyalertsak S, Suriyawongpisal P, Thakkinstain A. Mortality after hip fractures in Thailand. *Int Orthop* 2001;25:294-7.
9. Jensen JS, Tøndevold E. Mortality after hip fractures. *Acta Orthop Scand* 1979;50:161-7.
10. De Palma L, Rizzi L, Lorini G, Greco F. Survival after trochanteric fracture: biological factors analyzed in 270 patients. *Acta Orthop Scand* 1992;63:645-7.
11. Shah MR, Aharonoff GB, Wolinsky P, Zuckerman JD, Koval KJ. Outcome after hip fracture in individuals ninety years of age and older. *J Orthop Trauma* 2001;15:34-9.
12. Honda H, Fujita T, Fujito M, Kono S, Tsuchida Y. The results of treatment for femoral neck fracture in the aged over 60 years. *Kossetsu* 2000;22:27-30 (in Japanese).
13. Tamaki T, Hieda H, Kanasaki K, Sonoda K, Hirai Y, Jinpo K. Postoperative management and problems of the femoral head replacement for subcapital fractures. *Seikei Saigaigeka* 2001;44:829-36 (in Japanese).
14. Funayama A, Sasaki T, Nomoto S, Yamanaka K, Kono K, Yoshino T, et al. Treatment for trochanteric fractures of the femur with captured hip screw. *Kossersu* 2001;23:404-7 (in Japanese).
15. Sakai K, Hirano N, Nakano M, Seki S, Watanabe H. Comparison of surgical results between Ender intramedullary nailing and other methods for pertrochanteric fracture of femur. *Kossetsu* 2001;427-30 (in Japanese).
16. Zuckerman JD, Koval KJ, Aharonoff GB, Hiebert R, Skovron ML. A functional recovery score for elderly hip fracture patients. I. Development. *J Orthop Trauma* 2000;14:20-5.
17. Zuckerman JD, Koval KJ, Aharonoff GB, Skovron ML. A functional recovery score for elderly hip fracture patients. II. Validity and reliability. *J Orthop Trauma* 2000;14:26-30.
18. Greendale GA, Barrett-Connor E, Ingles S, Haile R. Late physical and functional effects of osteoporotic fracture in women: the Rancho Bernardo study. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:955-61.
19. Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman SI, Fox KM, Dolan M, et al. Recovery from hip fracture in eight areas of function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55:M498-507.
20. Kanis JA, Oden A, Johnell O, De Laet C, Jonsson B, Oglesby AK. The components of excess mortality after hip fracture. *Bone* 2003;32:468-73.
21. Elmerson S, Zetterberg C, Andersson GBJ. Ten year survival after fractures of the proximal end of the femur. *Gerontology* 1988;34:186-91.
22. White BL, Fisher WD, Laurin CA. Rate of mortality for elderly patients after fracture of the hip in the 1980's. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:1335-40.
23. Clayer MT, Bauze RJ. Morbidity and mortality following fractures of the femoral neck and trochanteric region: analysis of risk factors. *J Trauma* 1989;29:1673-8.
24. Miller CW. Survival and ambulation following hip fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:930-4.
25. Fisher ES, Baron JA, Malenka DJ, Barret JA, Kniffin WD, Whaley FS, et al. Hip fracture incidence and mortality in New England. *Epidemiology* 1991;2:116-22.
26. Boereboom FTJ, Raymakers JA, Duursma SA. Mortality and causes of death after hip fractures in The Netherlands. *Neth J Med* 1992;41:4-10.

特集/転倒予防実践マニュアル

I. 転倒を取り巻く社会情勢

「運動器の10年」世界運動と高齢者の転倒



萩野 浩*

Abstract スウェーデンのルンド大学 Lars Lidgren 教授が提唱して始まった「運動器の10年」は、生活機能を維持するのに重要な運動器の健康を保つことを目標とし、その対象疾患はリウマチや変形性関節症などの関節疾患、骨粗鬆症、腰痛と脊椎脊髄病、子供の骨・関節障害、交通事故、労働災害、スポーツによる運動器外傷などである。我が国でも日本委員会が中心となり「運動器週間」の制定や各種の啓蒙活動が積極的に続けられている。

加齢に伴う運動器の変化は、サルコペニア、骨粗鬆症、変形性関節症をきたす。この運動器の老化によって運動機能は加齢とともに低下し、それに伴って転倒リスクが上昇する。そして転倒リスクの上昇は骨折の増加をもたらすため、その患者数は今後急速に増加すると予測される。

Key words : 運動器の10年(Bone and Joint Decade), サルコペニア(sarcopenia), 骨粗鬆症(osteoporosis), 変形性関節症(osteoarthritis), 高齢者骨折(fracture of the elderly)

はじめに

我が国は先進諸国のなかで最も急速な高齢化の進行が予測されている国である。65歳以上の人口は1997~2025年の間に2倍に増加する。これに伴って骨・関節疾患は今後、急激にその数を増すと考えられ、その対策が急がれている。このような状況にあって骨・関節疾患の予防、治療研究の促進を謳った「運動器の10年」世界運動が展開され、我が国でもこの運動が広く浸透してきた(図1)。

本稿では「運動器の10年」の運動を紹介するとともに、高齢化が進むなかで解決すべき重要な課題となっている骨・関節の老化と転倒・骨折について概説する。

運動器の10年について

1. 世界運動の経緯

「運動器の10年」は、スウェーデンのルンド大学

Lars Lidgren 教授が提唱したに始まる。その考えは脳疾患への認識を高め、脳生理や疾患に対する大きな成果をもたらした「脳の10年」(1990~2000年)がモデルとなっている。1999年11月国連の承認を得て、2000年1月スイス・ジュネーブの世界保健機構(WHO)本部において、その発足が宣言

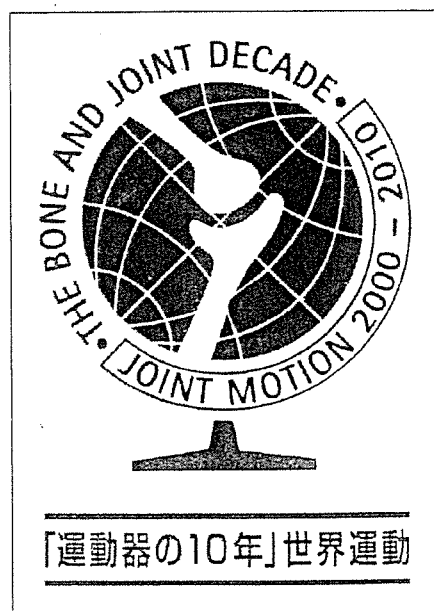


図1. 「運動器の10年」世界運動のロゴ

* Hiroshi HAGINO, 〒683-8504 鳥取県米子市西町36-1 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部, 助教授

表 1. 「運動器の 10 年」世界宣言(Global Declaration) リオデジャネイロ 2002

<p>1. 運動器の障害は、長期的で深刻な痛みや身体の機能障害をもたらす大きな原因であり、人々の充実した生活を阻害し、経済的・精神的負担を与えている</p> <p>1. 運動器の障害は、リウマチや変形性関節症による関節病、骨粗鬆症、腰痛と脊椎脊髄病、子供の骨・関節障害、交通事故、労働災害、スポーツによる運動器外傷などがあり、世界の国々のあらゆる年齢の人々に苦痛を与えている</p> <p>1. 運動器の障害は、社会の労働力を低下させ、健康の保持や地域の支援体制整備のために膨大な経費を要して、社会的・経済的に大きな損失を与えている</p> <p>1. 運動器の障害は、世界の人々の平均年齢が高くなるにつれて、骨粗鬆症とそれに伴う骨折、脊椎病、変形性関節症が増加し、その治療費を増大させる</p> <p>1. 運動器の疾患と障害の克服について全世界的な取り組みを行うことを国連事務総長と WHO および 43 か国が切望している</p> <p>今こそ運動器の障害という難題に挑戦し、世界中の総力を結集し、予防と治療の最新情報・知識を高めていく時である</p> <p>ここに私たちは「運動器の 10 年活動」に集う世界各国が固い決意のもとに署名し、下記の項目に向かってお互いの協調を深め、共に行動することを宣言する</p> <p>1. 各国政府をとおして 2000～2010 年の 10 年を「運動器の 10 年」と表明する</p> <p>2. 運動器の障害が社会に大きい負担をもたらしつつあることを人々に喚起する</p> <p>3. 運動器の障害を持つ人々やその家族が自らの健康管理に参加し、健やかさを保つことができるよう支援する</p> <p>4. 運動器の障害に対して真に有効な予防と治療を推進する</p> <p>5. 運動器の障害を解明し、予防と治療そして完治させる研究を深める</p> <p>6. 運動器の障害のケアに携わる専門職業人の教育と研修を普及する</p> <p>7. これらの事柄を達成するために、政府機関、非政府機関、学術機関、企業、メディアの相互連携を推進する</p>

された。Kofi Annan 国連事務総長は、「この運動は、世界中の多くの筋骨格系の疾患や障害に苦しむ人たちに恩恵があるのみならず、社会経済に及ぼす影響も極めて大きいものがある」との声明を出し、国連もこの運動を強く支持して世界運動へ発展した。本部はスウェーデン・ルンド大学整形外科に置かれ、すでに、ヨーロッパ、アメリカ、アジア、アフリカの 96 か国と 1,000 以上の学会・団体が参加し、積極的に運動が展開されている¹⁾²⁾。

2. 「運動器の 10 年」世界運動の目標と活動

「運動器の 10 年」世界運動が対象とする疾患はリウマチや変形性関節症などの関節疾患、骨粗鬆症、腰痛と脊椎脊髄病、子供の骨・関節障害、交通事故、労働災害、スポーツによる運動器外傷などである。運動の目標は、① 運動器障害の実態を世界各国が WHO と協同して調査し、患者、その家族、職場、社会や経済に及ぼす負担を把握し、これを社会に啓発する、② 患者や市民に自らの運動器の健康管理について積極的に参加を促す、③ 質の高い、経済効率のよい治療・予防法を広く実

施する、④ より本質的な治療・予防法を開発するための基礎的研究を推進することの 4 点である(表 1)¹⁾²⁾。

「運動器の 10 年世界運動週間」は毎年 10 月 12～20 日である。特定の疾患の名前を冠して、10 月 12 日「関節炎の日」、10 月 16 日「脊椎の日」、10 月 17 日「外傷の日」、10 月 20 日「骨粗鬆症の日」と定められている³⁾。

3. 日本での動き

我が国では、スウェーデンで開催された第 1 回の国際会議に日本整形外科学会の代表が参加し、その情報に基づき活動が始まった。1999 年 6 月には日本整形外科学会の理事会に Bone and Joint Decade 部会が設けられ、日本における展開が始まった。2000 年 5 月に 45 学会からなる日本委員会が開催され、具体的方針はその運営委員会で検討されることになった。2004 年 12 月には厚生労働省より政府として正式に支援することが示され、国家支持国の仲間入りをしている⁴⁾⁵⁾。

ところで「運動器」とは、四肢・体幹の骨格、関

節、靱帯、筋や脊髄・神経を包括するものであり、身体感覚を脳に伝えて、反射的あるいは意志に基づく身体の運動を行う器官を指す。世界運動の英語名称は“Bone and Joint Decade 2000-2010 (BJM)”であり、直訳すると「骨と関節の10年」となる。しかしながら日本人には直接的で露骨な印象を与えること、しかもこの世界運動が骨と関節に限ったものでないことから、日本委員会がいずれ国民に広く知って日常的に使ってもらうことを願って簡易な「運動器」を造語し、2002年2月の全体会議において「運動器の10年」と訳して活動することが決定され、普及・啓発活動を行うこととなった⁴⁾。

現在、「運動器の10年」日本委員会は杉岡洋一委員長、河合伸也副委員長、国分正一国際委員の他、関連学会の委員で構成され、日本リハビリテーション医学会、日本整形外科学会、日本運動器リハビリテーション学会など58団体が参加している。委員会では「運動器週間」の制定や各種の啓発活動が続け、2002年から毎年各地区で運動器フォーラムや市民公開講座が開催されている。

この運動の成果の1つとして、成長期における運動器の正常な発達やスポーツ障害の予防を目的に、専門医による運動器検診が学校検診に取り入れられたことが挙げられている。また、昨年10月にカナダのオタワで開催された2005年「運動器の10年」世界会議(2005 The Bone and Joint Decade World Network Conference)で、武藤芳照教授が指導し大学院生が青少年向けに作成した「マンガ大人も知らないからだの本」が高い評価を受け、我が国はInternational Award for Special Achievementを受賞した⁶⁾。

運動器の老化

1. 筋の老化

成人の筋肉重量は体重の約40%である。加齢に伴う筋肉量減少はサルコペニアと呼ばれ、早ければ30歳代から始まり、50歳以降に加速して最終的に10~40%減少する。サルコペニアの原因は老

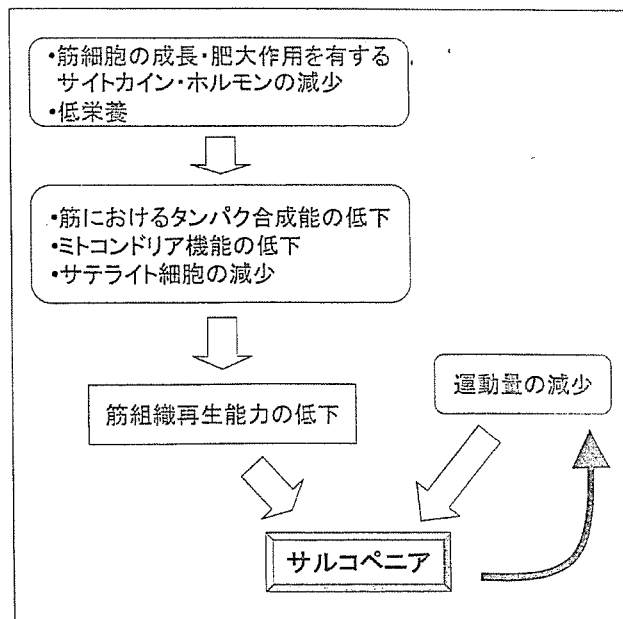


図2. サルコペニアの進展

高齢者では成長ホルモン、インスリン様成長因子、男性ホルモンなど、筋細胞の成長・肥大作用を有するサイトカイン・ホルモンの減少、筋肉ミトコンドリア機能の低下のために筋組織再生能力が低下しサルコペニアを生じる。運動量の減少はサルコペニアを加速する

化自体によるものと運動量の低下が原因となるものに分かれる。老化によるのは筋組織再生能力の低下で、高齢者では外傷やレジスタンストレーニング、ストレッチなどで刺激を受けても再生が困難となる⁷⁾。この原因としては、成長ホルモン、インスリン様成長因子、男性ホルモンなど、筋細胞の成長・肥大作用を有するサイトカイン・ホルモンの減少、筋肉ミトコンドリア機能の低下が挙げられる。さらに運動量の低下はサルコペニアを加速する(図2)。

加齢によるサルコペニアには、①タイプI線維(遅筋線維、赤筋)とタイプII線維(速筋線維、白筋)の両方の数が減少する、②筋の断面積はタイプII線維(特にIIB)の減少が著しく、タイプI線維は保たれるという特徴がある。したがって、速筋線維の選択的な萎縮は高齢者に特徴的な筋瞬発力低下をもたらしている。脊髄前角細胞、軸索または運動神経線維、神経終板、前角細胞支配筋線維からなる運動単位も加齢に伴って減少する。

サルコペニアに伴い筋力低下は30歳代から

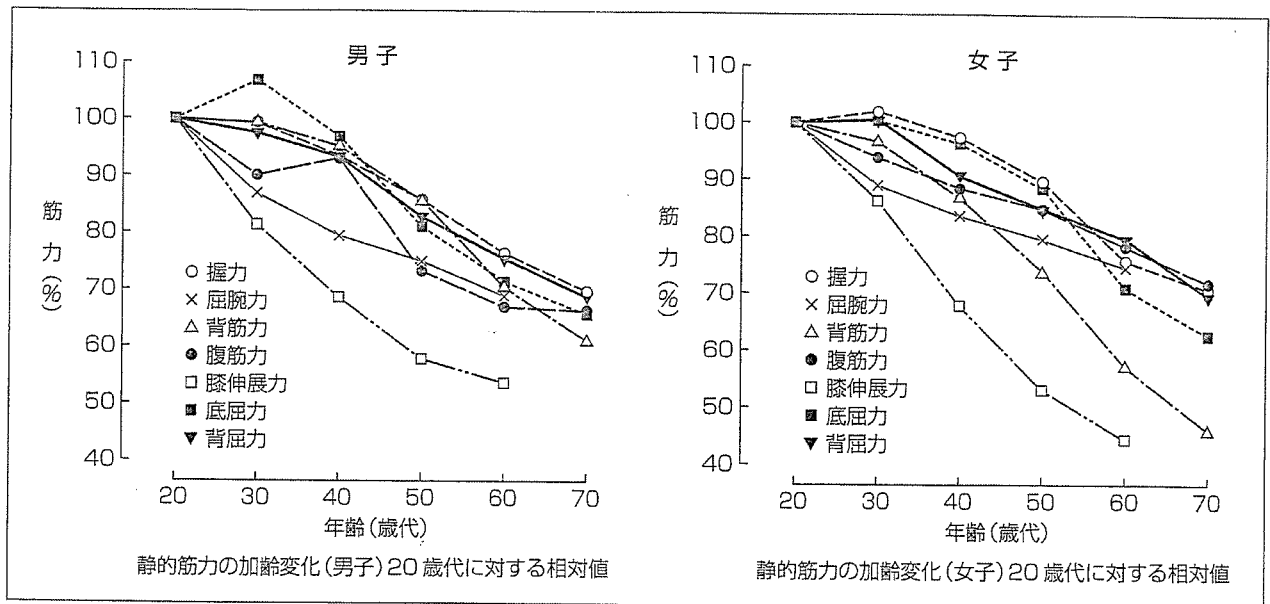


図 3. 静的筋力の加齢変化

筋力低下は上肢よりも下肢で、また下肢筋群のなかでも膝伸展力(大腿四頭筋)の加齢による低下が他の筋力に比べ著しい。下腿筋力では足関節背屈力が底屈力に比べて低下の始まる年齢が早く、背筋力の加齢に伴う減少は女性で大きく、男女間で差がある

(藤原勝夫ほか(編)：身体機能の老化と運動訓練—リハビリテーションから健康増進まで—, 65, 日本出版サービス, 1996より引用)

徐々に始まり、50歳代で急速に進行する。平均で10年間に8%の低下が見られる⁸⁾。筋力低下は上肢よりも下肢で、また下肢筋群のなかでも膝伸展力(大腿四頭筋)の加齢による低下が他の筋力に比べ著しい。下腿筋力では足関節背屈力が底屈力に比べて低下の始まる年齢が早い(図3)⁹⁾。また背筋力の加齢に伴う減少は女性で大きく、男女間で差があることが知られている。

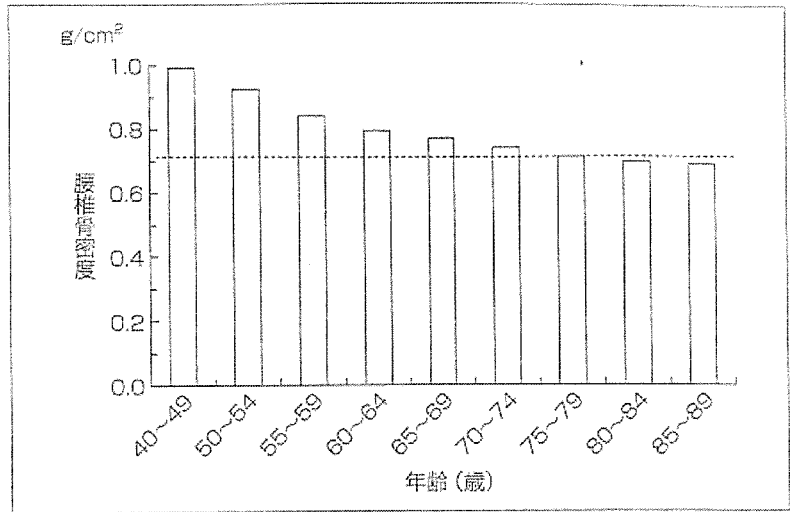
2. 骨の老化

骨は吸収とそれに引き続く形成によって絶えずリモデリングされている。ヒトでは1年間に2~10%の骨がこのリモデリングによって更新(新陳代謝)されている。加齢に伴う骨量減少は閉経後の急激なエストロゲン欠乏、男性ホルモンの低下、運動量や身体活動性の低下(不動)に伴う骨に対するメカニカルストレスの減少が原因となって生じる。エストロゲンの欠乏は破骨細胞による骨吸収を亢進させる。骨吸収の亢進に伴ってリモデリングが亢進し、骨吸収を補う形で骨形成も亢進するが、骨吸収を補完することができないため、骨量が減少する。不動による変化も同様で、メカニカ

ルストレスが減少すると骨リモデリングが亢進し、骨量が減少する。このような機序によって加齢とともに骨量は減少し、女性の腰椎骨量は70歳代後半には一般人口の半分が骨粗鬆症と診断されるレベルまで低下する(図4)¹⁰⁾。

このような加齢に伴う骨量の減少は骨の力学的強度を低下させ、骨折リスクを高める。しかしながら、最近の前向き研究から、骨折発生への骨量減少の寄与度は10~44%程度と報告され¹¹⁾、骨量とは独立して、「加齢」自体が骨折リスクを高めることが知られている。すなわち同じ骨量であっても、年齢が高いほど骨折のリスクが高い(図5)¹²⁾。これは骨強度が骨量のみでなく、骨質に左右され、加齢に伴って骨質が低下すると考えられている。骨質低下は骨の微細構造の劣化、骨コラーゲンの劣化、骨石灰化度の異常、マイクロクラック密度の増加などによってもたらされる。しかしながら加齢によるこれらの変化は未だ十分には明らかになっていない。また、加齢に伴って転倒リスクが上昇することも、加齢が骨量と独立した骨折リスク上昇の要因と考えられる。

図 4.
加齢に伴う骨量減少
(文献 10 より引用作成)
加齢とともに骨量は減少し、女性の
腰椎骨量は 70 歳代後半には一般人口
の半分が骨粗鬆症と診断されるレ
ベルまで低下する
(点線は若年成人女性の 70% 値で骨
粗鬆症の診断基準値)



3. 関節の老化

関節は関節軟骨・骨、滑膜、関節包、靭帯から構成される。加齢に伴い関節軟骨の変性が進行する。関節軟骨は軟骨細胞と細胞外基質のプロテオグリカンやコラーゲンから成っている。関節軟骨には血管は存在せず、滑膜が産生する滑液で栄養されている。加齢に伴って軟骨表面の粗造化・亀裂を生じ、プロテオグリカンの減少、コラーゲン量の低下を生じる。関節軟骨は厚みと弾力性が低下して、変形性関節症が発症する。また関節包や靭帯はコラーゲン線維のクロスリンク形成増加と弾性線維の減少のために加齢とともに硬化が進行する。さらに滑膜が産生する滑液の粘度は加齢に伴って低下する。

このような関節軟骨、関節包・靭帯、滑膜の変化によって、関節可動域が低下する。さらに関節運動を行う動筋の筋力低下、動筋の動きに拮抗する拮抗筋の伸張性低下が関節機能低下を助長する。

運動機能低下と転倒

1. 転倒と骨折

運動器の老化によって運動機能は加齢とともに低下し、それに伴って転倒リスクが高くなる。我が国では地域在宅高齢者の 10~20% が転倒し、施設入所者では 30% 以上となる¹³⁾。74 歳以下の前期高齢者と 75 歳以上の後期高齢者とを比較すると、転倒の発生率は後者で有意に高く、高齢になるほど上昇する。

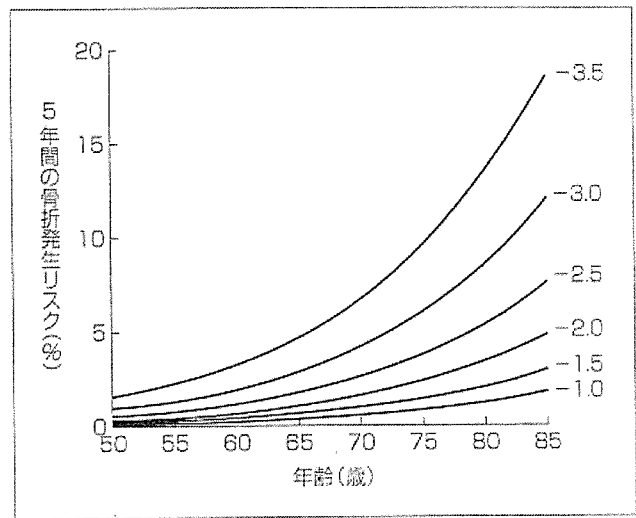


図 5. 年齢と大腿骨近位部骨折発生リスクの関係
(文献 12 より引用)

大腿骨頸部骨密度低下(Tスコア)と年齢(横軸)、大腿骨近位部骨折リスク(縦軸)の関係を示す。骨量とは独立して、「加齢」自体が骨折リスクを高め、同じ骨量であっても、年齢が高いほど骨折のリスクが高い

日本整形外科学会による全国調査によれば、1998~2000 年までに発生した 101,112 例(35 歳以上)の大腿骨近位部骨折の原因は、単純な転倒が最も多いという結果であった(図 6)¹⁴⁾。立った高さからの転倒が原因全体の 3/4 を占め、90 歳以上の超高齢者では 80% 以上を占める。さらに「不明」や「記憶なし」を除けば 90% 以上の症例で転倒が原因で骨折が発症する。75 歳以上の 336 例(在宅)を 1 年間追跡した Tinetti らの調査結果によれば、108 例(32%)が 1 回以上転倒をきたし、このうち

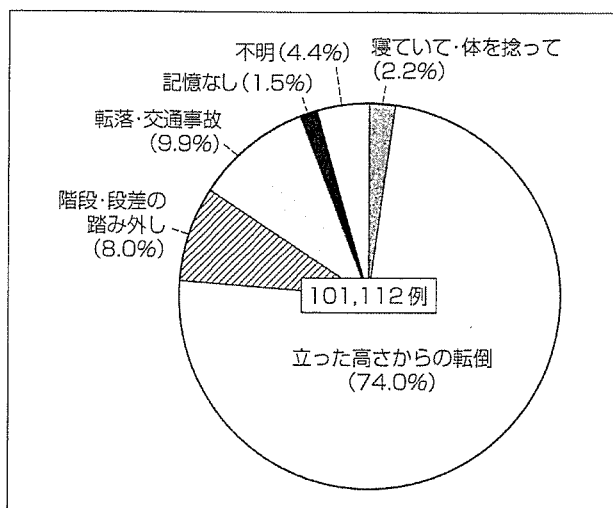


図 6. 大腿骨近位部骨折の原因(文献 14 より引用作成) 日本整形外科学会が行った 1998~2000 年までに発生した 101,112 例の集計結果。単純な転倒が最も多い

24%に重度の外傷を生じ、6%に骨折が発生した¹⁵⁾。そして全体の 1%(4 例)に大腿骨近位部骨折が発生している。一方、骨折発生者側からの検討では、大腿骨近位部骨折のうち 92%、橈骨遠位部(手関節部)骨折では 96%が転倒を原因として発生している(図 7)¹⁶⁾。

2. 加齢と骨折発生率

脊椎骨折、大腿骨近位部骨折のほか、手関節部骨折、上腕骨骨折、肋骨骨折、骨盤骨折、下腿骨折などは加齢に伴う骨粗鬆化によってその発生率が上昇する。このうち脊椎骨折の発生率は加齢とともに上昇し、女性では 75 歳代で人口 10 万当た

り年間約 3,000 に達する¹⁷⁾。一方、四肢骨折のうち橈骨遠位部骨折は 50 歳代から発生率が上昇し、80 歳以上ではその増加が少ない。これに対して、大腿骨近位部骨折と上腕骨近位部骨折は 70 歳代後半からの発生が多くなる(図 8)¹⁸⁾。橈骨遠位部骨折と大腿骨近位部骨折および上腕骨近位部骨折で加齢に伴う発生率パターンが異なる理由は、転倒時に手をついて防御できるかどうかの違いによると考えられる。骨脆弱化が背景にあっても、前期高齢者では転倒時に反射的に手をつくことができ、大腿骨近位部を直接受傷する割合が少ないため、橈骨遠位部骨折を生じる。これに対して、後期高齢者では転倒時に手での防御ができず、大腿骨近位部や肩関節を直接受傷するものと推測される。このような転倒パターンの違いが骨折発生率の加齢に伴う推移に差をもたらしている。

おわりに

2005 年より 2015 年の「健康フロンティア戦略」の施策では健康寿命の 2 年間延長が目標とされ、健康寿命延長のためには、運動器の疾患・障害の予防と治療が重要とされている。大腿骨近位部骨折および脊椎骨折は骨折後に患者の生活機能を著しく低下せしめる疾患である。我が国における大腿骨近位部骨折や脊椎骨折の発生率から、将来人口に基づいて、骨折患者数を予測すると、2000 年

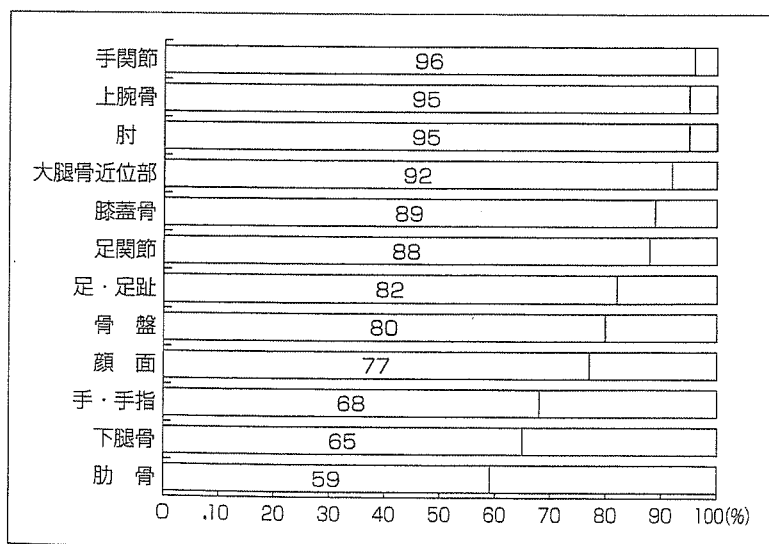


図 7. 非脊椎骨折発生で転倒が原因となる割合(文献 16 より引用作成) 骨折発生者側からの検討では、大腿骨近位部骨折のうち 92%、橈骨遠位部(手関節部)骨折では 96%が転倒を原因として発生している